

УДК 636.3.068

Е.М. Волкова, Е.И. Якимчук, Я.А. Соколюк, И. Пивоварчик-Новик

Полесский государственный университет, г. Пинск,

Республика Беларусь, volk-volkova@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Очистка сточных вод – это, прежде всего, вопрос здоровья и экологии. В настоящее время существует понятие природоемкости производства, под которой следует понимать весь ущерб, наносимый природным объектам и ресурсам, состоянию окружающей среды и здоровью людей деятельностью промышленных производств, их отходами и продукцией.

Поэтому именно очистка сточных вод представляет сегодня одну из наиболее острых инженерно-экологических проблем и широко обсуждается в обществе.

Современный уровень требований к охране природных ресурсов в Беларуси изменил приоритеты и цели, технику и технологию очистки сточных вод [4].

Существующие водоочистные технологии и оборудование позволяют извлекать из стоков до 90 процентов различных примесей. Но часто водопользователи из-за дороговизны строительства и эксплуатации водоочистных систем идут на создание и использование упрощенных технологий, не обеспечивающих качественную очистку, поэтому состояние поверхностных и подземных вод постоянно ухудшается [3].

Для уменьшения энергозатрат и повышения качества очистки бытовых стоков используют метод биологической очистки. Высокая эффективность – это самое важное преимущество применения этого метода. Именно благодаря эффективности достигается максимально возможная очистка. К тому же, этот метод является безопасным и полностью экологичным. Он гарантирует не только устранение всевозможных загрязнений и возможность повторного применения ресурса, но также позволяет фильтровать и накапливать отходы отдельно. В свою очередь, эти отходы находят эффективное применение в сельскохозяйственной промышленности, выполняя функции удобрений [5].

Метод биологической очистки сточных вод основан на использовании бактерий, которые в своей жизнедеятельности поедают мельчайшие остатки взвешенных и растворенных в воде органических соединений. Применение микроорганизмов при очистке сточных вод предполагает соблюдение определенных требований. К примеру, следует учитывать, что аэробные микроорганизмы являются чувствительны к залповому потоку воды. Они также сильно реагируют на холод, следовательно, очистные сооружения должны оснащаться специальным корпусом, чувствительным к низким температурам [2].

Первоочередной задачей биологической очистки сточных вод, является снижение: БПК (биологический показатель по кислороду), ХПК (химический показатель), нитритов, нитратов, аммонийных солей, фосфатов. Все методы биологической очистки в основном подразделяются на аэробные и анаэробные. При аэробных методах микроорганизмы используют растворенный в сточных водах кислород, а при анаэробных доступа к кислороду микроорганизмы не имеют [3].

Основными представителями аэробных методов являются аэротенки и биофильтры.

Биологический фильтр – резервуар, в котором стоки фильтруются через загрузочный материал, покрытый биологической пленкой, которая состоит из колоний микроорганизмов. Биофильтры применяются для очистки хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод [1].

Микрофлора, обитающая в биопленке, разлагает органические вещества, применяя их как источник питания и получения энергии. Видовой состав, из которого состоит биопленка разнообразный. Это повышает эффективность и стабильность очистки сточных вод. Колонии микроорганизмов, которые питались веществами органического происхождения, получают новый источник энергии для продолжения своей жизнедеятельности. Часть органических веществ будут использованы микроорганизмами как материал для увеличения их численности. Так обеспечивается одновременно и очистка сточных вод, и рост численности микроорганизмов в колонии. В качестве загрузки используются материалы с высокой пористостью, малой плотностью, высокой удельной поверхностью (щебень, гравий, шлак, керамзит, металл и пластиковые сетки, скрученные в рулоны) [3].

В аэротенках со свободноплавающей микрофлорой процесс очистки осуществляется микроорганизмами. В процессе взаимодействия микроорганизмов друг с другом образуется активный ил. Микроорганизмы, выделенные из активного ила относятся к различным родам: *Actynomyces*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Bacterium*, *Corynebacterium*, *Desulfomonas*, *Pseudomonas*, *Sarcina* и др. В зависимости от внешней среды, которой в данном случае является сточная вода, та или иная группа бактерий может оказаться преобладающей, а остальные становятся спутниками основной группы. Биологическая очистка при этом осуществляется в ходе продвижения активного ила и сточной жидкости по коридору аэротенка.

При биологической очистке сточных вод протекают два процесса – сорбция загрязнений активным илом и их внутриклеточное окисление микроорганизмами. Скорость сорбции значительно превышает скорость биоокисления, поэтому после окончания процесса сорбции и достижения требуемого эффекта очистки по БПК отделившийся в отстойнике ил направляют в регенератор (секцию аэротенка) с целью биоокисления остаточных загрязнений сточных, вод [2].

Главное преимущество аэротенков заключается в возможности сглаживания залповых нагрузок на активный ил, которые могут быть при его работе, в случае высоких концентраций загрязнений или наличия токсичных веществ в поступающей на очистку сточной воде [3].

Процесс биологической очистки в биотенке происходит как с использованием свободно плавающего активного ила, так и биологической пленки, наращиваемой на загрузочном мате-

риале, благодаря чему биотенки имеют более высокую окислительную мощность по сравнению с обычными аэротенками [1].

Запасы биологической массы обеспечивают стабильную работу биотенка при резких колебаниях состава поступающих сточных вод или залповых сбросах. При использовании биотенков снижается вероятность «вспухания» активного ила, так как нитчатые бактерии, вызывающие это явление, хорошо закрепляются на загрузке и не попадают с иловой смесью во вторичные отстойники. Это обеспечивает более высокое качество очищенной воды и позволяет значительно повысить рабочую дозу активного ила и соответственно окислительную мощность сооружений.

Техника анаэробного метода очистки стоков используется при очистке промышленных сточных вод, при этом производится энергия в виде биогаза, который можно использовать. Особенность анаэробного метода заключается в закислении и сбраживании соединений углерода до получения конечных продуктов в виде метана и оксида углерода. При анаэробном методе в ходе очистки не используется аэрация с применением кислорода, так как процесс очистки сточной воды протекает без контакта с воздухом. Также при биологической очистке стоков образуется лишь небольшое количество избыточного ила [2].

Развитие промышленности ведет к образованию большого количества отходов, в том числе отходов, содержащих новые антропогенные компоненты. Методами биотехнологии эти отходы могут быть переработаны в полезные или безвредные продукты.)

Биологическая очистка сточных вод является самой эффективной и экологичной на сегодняшний день. Она обеспечивает высокую степень очистки и является химически безопасной по сравнению с другими методами. Однако ее эффективность в значительной степени зависит от размера флоккул активного ила. Поэтому разработка методов позволяющих за короткий промежуток времени эффективно изменять размеры флоккул до пределов, определяющих их наиболее активное состояние, является актуальной задачей в области водоочистки.)

Библиографический список

1. Современные методы интенсификации работы аэротенков на очистных сооружениях больших городов: обзорная информация / В.И. Калицун, [и др.] М.: МГЦНТИ.–1985.– Вып.6.–24 с.
2. Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы / М. Хенце, П. Армозс, Й. Ля-Кур-Янсен, Э. Арван. М.: Мир, 2004.–480 с.
3. http://www.biotechnolog.ru/prombt/prombt12_2.htm
4. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-137-oborudovanie/index.htm>
5. <http://okanalizatsii.ru/polnaya-informaciya-o-biofiltrax-dlya-stochnyx-vod.html>